集成化音频前端系统在调频发射台中的应用

摘　要：信息化、自动化、智能化技术在调频发射机上的应用，促进了调频机房向“有人留守，无人值班”的运维模式转变。本文就该运行模式下如何能够对发射机的各项参数实现准确实时监测，并对异态故障及时远程报警等，通过利用集成化音频前端系统的应用，有效解决了运行模式中数据监测和报警管理的问题作了阐述，为同类调频机房运维模式监测和报警管理提供参考。

关键词：音频前端；系统原理；监测；远程报警
中图分类号：TN934.81　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）03-049-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.03.020

文 / 马明

前言

随着信息化、自动化、智能化技术在调频发射机上的应用，使调频发射机运维模式发生转变，从原来的“有人值班，有人留守”运维模式转变为“有人留守，无人值班”运维模式。实现“有人留守，无人值班”运行模式，发射机播出系统必须具备两个功能：一是发射机能根据运行图等调度指令实现发射机预设功率开关机，该功能通过发射机智能自动化改造已实现；二是发射机及附属设备的实时监测准确及时，并能实现远程异态故障报警功能。该功能目前只能在发射机本地实现监测和报警，而无法实现远程监测和报警，更无法对移动终端进行远程监测和报警。通过集成化音频前端系统在发射机上的应用，有效地解决了发射机远程监测和报警的管理，更能通过移动终端实现监测和异态故障及时报警功能，能够及时、准确地发现发射机异态故障，缩短停播时间，为安全传输发射工作夯实基础。

1. 集成化音频前端系统

1.1 概述

集成化音频前端针对原有的音频前端集成化、智能化程度低，功能单一、布线复杂凌乱、故障率高等不足开发了新一代集成化音频前端平台，在预防各种责任事故等方面将起到重要作用。

1.2 系统功能

该系统功能具有运行图、主备信号源切换、信号源幅度处理、无线音频开路信号接收、断电主路直通、异态报警、远程监控等功能。

（1）运行图功能：根据每套节目播出的时间段，对调频发射机的播出质量进行实时跟踪监控，在节目播出时间段内出现异态，如未按时开机、功率不足、调制度不合格等情况，及时报警。

（2）主备信号源切换功能（默认响应时间为 25 秒，可预设）：即主路左右声道信号正常，直通主路；主路左右声道信号丢失或过低时直通备路；在直通备路信号时主路信号恢复，立即直通主路信号；在主、备路信号全丢失时保持主路通道直通状态。

（3）信号源幅度处理功能：根据信号源信号强度变化情况，用数字化处理方式对信号音频幅度进行实时处理，为发射机提供稳定的信号，有效提高信号的可听度。

（4）无线音频开路信号接收功能：根据接收到无线信号中解调出发射台的场强、信噪比等参数，智能判断发射机的开关机状态和播出模式（是否立体声），实时跟踪发射台的开路信号质量，实时监测记录异态，有效防止未按时开机、调制度不够、功率异态等导致的播出事故。

（5）异态报警功能：具有主、备信号，无线信号的监测、监听、监看及异态报警功能。

（6）断电主路直通功能：具有“一键式”强制切换主、备路直通输出功能。

（7）远程监控功能：具有基于互联网和 3G 网络的发射机三满播出状态的远程（电脑和手机）实时监视功能。

1.3 系统结构

1.3.1 信号监测系统

监测系统主要完成主、备路信号的监测、监听、监看；主备信号智能化，调频发射机播出质量的监测，异态的报警，相关播出状态数据的统计、记录、远程传送等功。

此子系统主要由六通道串口服务器、4 套双通道信号监测显示及职能切换版、四套双声道节目主路、备路及无线信号的矩阵式监听控制板、4 套立体声调频信号的并行接收及播出质量参数采集板、16 路音频高速采集板、LED 音频幅度显示板及监听按键板、相关电源、接口板及信号显示屏组成。

（1）主备信号的显示范围为 -21dB~+6dB，无效信号门限 -21dB~-6dB，默认 -21dB。

（2）监听板：完成四套节目的主路、备路、无线接收解调信号的矩阵式切换监听任务。

本系统采用最新数字解调芯片，可实时监测发射

机的信号场强、调制度，并通过 LED 光柱和液晶屏显示，当发射机的信号场强、调制度低于设定值时发出声、光报警。本系统还有 RS232 串行通讯接口和以太网接口，配合监测软件，与计算机联机组成广播发射机网络监测系统。

本系统内有 4 个完全相同的监测通道，可以同时监测 4 部调频发射机，每个通道的监测时间段可以按用户的播出时间设置，只在每部发射机的工作时间内监测，工作时间外不监测，避免正常停播没有信号而产生误报警。除信号场强和调制度监测功能外，监测器还有音频解调输出，供音频监测和监听使用。

总值机人员可通过本系统实时掌握发射机工作状态，及时发现、排除播出故障，为节目的安全播出提供有力保障。

1.3.2 音频处理系统

该子系统主要完成内部具有 4 块独立的数字立体声音频处理模块，主要完成四套节目的音频处理功能，面板上的四个小液晶屏和四组键盘用于音频处理模块的参数设置。

音频处理模块的主要功能：（1）数字音频处理器是针对广播电台提升播出质量和安全播出需要开发的专业音频处理系统，适用于各种中、短波调幅发射机及调频发射机系统。（2）1 路模拟立体声输入，2 路模拟立体声输出。(3)对输入音频进行实时处理，可配置处理参数，针对不同种类的节目进行调节，以达到用户需求的处理效果。（4）设备提供两套预设参数，供语音节目和音乐节目参考使用。（5）设备根据不同的应用范围提供不同的算法方案：针对调幅广播，在保证声音质量的前提下对平均调幅度加以提升；针对调频广播，音频处理器将提供更高的动态范围。（6）音频处理器内置的压缩限幅算法保证终端设备不过调，为安全播出提供保障。（7）设备包含断电直通功能，保证在电源出现问题的情况下音频通道依然畅通。

2. 监测端及远程控制设备配置

2.1 设备各通道监测频率设置

本系统有四个通道，第一个显示界面可以设置频率、电平、调制方式。具体配置如下：

（1）旋转机械编码器，选中要设置频率的通道，按压机械编码器一次，所选通道频率被光标选中，并开始闪烁，向左旋转机械编码器参数减小，向右旋转机械编码器参数增大（参数变化幅度为 0.1）。

（2）按压机械编码器一次，参数跳转到“Volx：XX”，旋转编码器，设置 XX 为 63。

（3）按压机械编码器一次，参数跳转到“CHx：XX”，旋转编码器，设置 XX 为 FM。

2.2 场强（功率）、调制度报警门限设置

第二显示界面，可以设置场强门限、调制度门限。具体配置如下：

（1）按压机械编码器一次，光标会选中屏幕中第一个参数，然后旋转机械编码器，使光标选中“P：”。后面的参数，按压机械编码器一次，参数开始闪烁，向左旋转机械编码器参数减小，向右旋转机械编码器参数增大（参数变化幅度为 5）。按压机械编码器参数停止闪烁，场强报警门限设置完毕。

（2）旋转机械编码器，使光标选中“M：”后面的参数，按压机械编码器一次，参数开始闪烁，向左旋转机械编码器参数减小，向右旋转机械编码器参数增大（参数变化幅度为 1）。按压机械编码器参数停止闪烁，调制度报警门限设置完毕。

2. 3 远程短信报警相关设置

2.3.1 短信报警开关

前面板 4 个黑色小按键分别控制 4 个通道报警开关，如果报警打开，相应通道前会显示一个小喇叭图标，如果报警关闭，小喇叭图标消失。

2.3.2 短信号码及短信内容设置

此部分需要使用到 USB 转 RS458 硬件模块，配置采用第三方软件实现。

主机串口号：3；

波特率：9600；

模块地址：0；

信息中心号码：设备里安装卡的电话号码；

接收号码 1–5：接收短信的号码；

输出通道名称设置：不需要填写；

输入通道名称设置：有效时发送信息（发生报警时提示信息）；无效时发送信息（解除报警时提示信息）。

3. 集成化音频前端系统日常维护

集成化音频前端系统在日常运行中，技术人员需要制定对系统设备进行周期性维护，其主要维护项目如下：(1)定期对系统设备进行清洁。(2)定期对接收天线接头、电源接头等检查接触是否正常。（3）定期检查监测系统设置是否正确。（4）定期对远程报警系统进行测试，确保远程报警正常。

结语

集成化音频前端系统设备在调频发射机上的应用，解决了发射机远程监测问题，确保了远程实时准确监测，并实现了移动终端异态报警功能，为“有人留守，无人值班”运行模式提供了有力的技术支撑，极大地缩短了在该模式下的应急处置时间，为安全播出工作保驾护航。媒

（作者单位：国家新闻出版广电总局九五一台）